

Aus dem Institut für Rechtsmedizin
der Philipps-Universität zu Marburg
Direktor: Prof. Dr. med. F. Schleyer

**Kritische Untersuchungen über die
dünnschichtchromatographische Unterscheidung
zwischen vitalem und postmortalem Blut**

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung des Doktorgrades der gesamten Medizin
des Fachbereiches Humanmedizin
der
Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von

Heinz Busch
aus Mönchengladbach

Marburg 1975

Aus dem Institut für Rechtsmedizin
der Philipps-Universität zu Marburg
Direktor: Prof. Dr. med. F. Schleyer

**Kritische Untersuchungen über die
dünn-schicht-chromatographische Unterscheidung
zwischen vitalem und postmortalem Blut**

Inaugural-Dissertation

zur

**Erlangung des Doktorgrades der gesamten Medizin
des Fachbereiches Humanmedizin**

der

Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von

Heinz Busch

aus Mönchengladbach

Marburg 1975



Angenommen vom Fachbereich Humanmedizin
der Universität Marburg am 30.5.1975

gedruckt mit Genehmigung vom Fachbereich

Dekan: Prof. Dr.med. H. Oepen

Referent: Prof. Dr.med. F. Schleyer

Correferent: Prof. Dr.med. K. Müller

I n h a l t

	Seite
A. <u>Einleitung</u>	
Literatur	1
B. <u>Vorversuche</u>	
Methodik	5
Ergebnisse	6
C. <u>Hauptversuche</u>	
Methodik	10
Ergebnisse	10
D. <u>Besprechung</u>	17
E. <u>Zusammenfassung</u>	18
F. <u>Literatur</u>	19



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552328_0048

A. Einleitung

Es gibt kaum Berichte über Methoden zur Differenzierung zwischen vitalem und postmortalem Blut, d.h. zwischen einer vitalen Blutung und einem Blutaustritt nach dem Tode. Diese Fragestellung kann gelegentlich in der rechtsmedizinischen Praxis auftauchen. LAVES berichtete 1960 über eine Methode, bei der vitale und postmortale Blutproben durch ultraviolette Absorbanz-Spektren verglichen werden. Später wandte LAVES die Dünnschichtchromatographie an, um die Blutherkunft zu identifizieren. Die Japaner HAYAKAWA, SAITO und SATOH arbeiteten ebenfalls mit der Dünnschichtchromatographie. Die Methoden und Ergebnisse der Versuche von LAVES und den drei japanischen Autoren dienten als Grundlage für eigene kritische Untersuchungen über die dünnschichtchromatographische Unterscheidung von vitalem und postmortalem Blut.

I. Literatur

LAVES benutzte vitales Blut gesunder Personen aus der Vena cubiti. Für postmortales Blut wurden Femoralvenenblutproben gesammelt. Das Leichenalter lag zwischen 10 min und 5 Tagen. Nach dem Zentrifugieren wurden zu 1 ml Serum 3 ml 10% Trichloroessigsäure gegeben und gut verrührt; dann wurde

10 min. bei 10000 Upm zentrifugiert. Die überstehende klare Flüssigkeit diente als Probe. Der Bodenkörper wurde verworfen.

Vorbereitung der Chromatographie-Platte: Auf eine Glasplatte (20 x 20 cm) kam eine Kieselgel-Aufschwemmung unter Zusatz von Gips (STAHL). Anschließend wurden die Platten über Nacht an der Luft getrocknet. Mit einer Hamilton-Spezialspritze wurden je 5 µl der Trichloressigsäure-Extrakte mit Hilfe einer Plexiglas-Vignette auf die Startlinie aufgetragen. Die Platten wurden dann in ein Gemisch aus 96% Äthylalkohol und konzentrierter 25% Ammoniaklösung (im Verhältnis 7:3) gestellt, bis eine Distanz Startlinie - Frontlinie von 10 cm erreicht war. Für jeden Versuch mußte das Laufmittel frisch angesetzt werden. Anschließend wurden die Platten im warmen Luftstrom waagrecht liegend getrocknet und dann mit dem Reagenz Ninhydrin-Kupfernitrat für Aminosäuren (nach BRENNER) besprüht. Die Chromatogramme wurden im Thermostaten bei 110°C entwickelt. Nach dem Abkühlen wurden die Flecken sofort umrandet und mit einem Rank-Xerograph kopiert, da sie rasch verblaßten.

Versuchsergebnisse: Es erschienen rötlich-violette Spots, die LAVES zufolge auf der Anwesenheit freier Aminosäuren in unterschiedlicher Konzentration beruhen. Zur Stützung seiner Auffassung ließ LAVES Lösungen von Testaminosäuren (Merck) in 10% Trichloressigsäurelösung in geeigneten Konzentrationen mitlaufen. Mit diesen Lösungen wurden Chromatogramme parallel zu vitalen und postmortalen Blutserum-Extrakten - wie oben

beschrieben- angefertigt. Die durch die Aminosäuren verursachten Spots fanden sich jeweils in Höhe eines Spots der postmortalen Serumextrakte. LAVES berichtet, daß vitales Serum durchschnittlich 2 Spots ergibt, während postmortales Serum durchschnittlich 6 Spots ergibt. Dieses Ergebnis sei aber konzentrationsabhängig, denn wenn man vitales Serum etwa 10fach einenge, ergeben sich die gleichen Ergebnisse wie bei postmortalen Seren. Es war dabei nicht zu unterscheiden, welche Aminosäure dort den jeweiligen Spot verursachte. LAVES stellte fest, daß die Anzahl der Spots auf den Chromatogrammen von den Konzentrationen der Aminosäuren abhängig ist.

In derselben Arbeit berichtet LAVES von einem Ninhydrin-Schnelltest zur Differenzierung vitaler und postmortaler Blutseren. Die Blutserumextrakte und auch die Kieselgelplatten werden, wie oben beschrieben, vorbereitet. Nunmehr werden abwechselnd je 5 µl des fraglichen Extraktes und Testextrakte vitaler und postmortaler Blutseren auf die Kieselgelschicht mit Hilfe einer Hamilton-Spritze aufgetragen und in einem warmen Luftstrom bei waagerechter Lagerung der Platte getrocknet. Auf jeden der angetrockneten Extraktropfen werden, wiederum mit Hilfe der Hamilton-Spritze, je 5 µl des Ninhydrin-Kupfernitratreagens aufgetropft und neuerlich getrocknet. Nach Einbringen in den Thermostaten entwickelt sich bei 110°C folgende Farbreaktion: Blutserumextrakte lebender Personen reagieren mit einer gelblichen, Extrakte von postmortalen Blutseren reagieren mit einer dunklen rötlich-violetten Farbe.

HAYAKAWA, SAITO und SATOH, die sich auf die Methodik von LAVES beziehen, kamen zu folgenden Versuchsergebnissen: Menschliches vitales Blut ergibt 3 Spots im Chromatogramm, postmortales Blut über 8 Std. nach dem Tod ergibt 4-5 Spots. Auf diese Weise sei es möglich, die beiden Arten von Blut zu unterscheiden und daraus auf den Todeszeitpunkt zu schließen. Leider geben diese Autoren keine quantitativen Einzelheiten zu ihrer Technik der Chromatographie an.

Für ihre Versuche mit postmortalen Seren benutzten HAYAKAWA, SAITO und SATOH Blutproben von Leichen, die zwischen 2 Std. und 3 Tagen alt waren.

B. Vorversuche

Methodik

Als vitales Blut wurden 16 Venenblutproben aus der Medizinischen Poliklinik untersucht. Als Kriterium galt, daß bei den Probanden keine pathologischen Blutveränderungen vorlagen. Für postmortales Blut dienten 17 Femoralblutproben von Leichen. Das Leichenalter betrug zwischen 5 min und 3 Tagen (bei Aufbewahrung im Kühlschrank).

Jede Blutprobe wurde zentrifugiert. Zu 1 ml Serum wurden 3 ml 10% Trichloressigsäure gegeben. Nach Rühren wurde bei 3000 Upm zentrifugiert. Es zeigte sich, daß 3000 Upm ausreichten.

Die Dünnschichtchromatographie-Platte wurde wie folgt beschichtet: Auf eine Glasplatte (20 x 20 cm) wurde durch einen Applikator vorher aufbereitetes Silica-Gel-G (Merck) gestreut. Die Auf-lagestärke betrug 250 μ m. Anschließend wurde die Platte etwa 24 Std. bei Raumtemperatur getrocknet, dann in einem Trockenschrank bei 110°C etwa 30 min erhitzt und anschließend gebrauchsfertig in einem luftdichten, trockenen Schrank aufbewahrt. Sodann wurde jede Probelösung auf die präparierte Dünnschichtchromatographie-Platte 10-80mal getropft, ungefähr 2 cm vom unteren Rand entfernt.

Anschließend kamen die Platten 3 Std. in 100 ml Fließmittel (96% Äthylalkohol und konzentrierter 25% Ammoniaklösung, Verhältnis 7:3) in einen fest abgedichteten Behälter. Diese Fließmittel-Zusammensetzung stellte sich bei Vorversuchen als

besonders geeignet heraus. Beim Abstand Startlinie-Fließmittelfront von etwa 14-17 cm, wurden die Platten herausgenommen, an der Luft bei Raumtemperatur für etwa 12 Std. getrocknet und dann mit Zitronensäure-Ninhydrin-Lösung besprüht (21,01 g Zitronensäure + 200 ml 1n NaOH auf 1000 ml mit Aqua dest. auffüllen = 0,1% Ninhydrin, pH = 5). Der pH-Wert wurde mit einem pH-Meter kontrolliert. Die Zitronensäure-Ninhydrin-Lösung ist als Reagenz zum Nachweis von Aminosäuren gut geeignet. Die Platten wurden danach in einen Trockenschrank gestellt und bei 120-130°C mindestens 10 min erhitzt.

Es zeigten sich gelbliche und rötlich-purpurne Flecken.

Ergebnisse

Die Tabellen stellen die Rf-Werte der Chromatogramme dar. Der Rf-Wert ist definiert als Quotient aus der Entfernung der Substanz vom Ausgangspunkt dividiert durch die Entfernung der Lösungsmittelfront vom Ausgangspunkt.

Bei den Vorversuchen zeigte sich, daß die Arbeitstechnik eine entscheidende Rolle spielt. Von großer Bedeutung war die aufgetropfte Substanzmenge. Nach anfänglich variierten Versuchen, in denen 10-80mal pro Serum aufgetropft wurde,

erwies sich die Auftropfzahl 20 als optimal. Ein weiteres Kriterium war, wie lange und bei welcher Temperatur die Platten im Trockenschrank belassen wurden. 15 min erwiesen sich als beste Trocknungszeit. Die Lufttrocknungszeit der Platte betrug etwa 12 Std., die Laufzeit des Chromatogramms etwa 3 Std. Von entscheidender Bedeutung war ebenfalls, ob genügend Zitronensäuretestlösung auf die Platten gesprüht wurde. Die Fließmittelfront betrug im Durchschnitt 16-18 cm.

Tabelle I zeigt die Ergebnisse an vitalem Blut. Die Anzahl der Spots war völlig unterschiedlich, was aber auf die Arbeitsmethodik in Bezug auf die Auftropfzahl zurückzuführen ist. Im weiteren Verlauf der Vorversuche war jedoch festzustellen, daß auch bei optimaler Arbeitsmethodik die Anzahl der Spots völlig regellos war. Weiterhin ist bemerkenswert, daß die Spots in unterschiedlicher Farbstärke auftraten.

Die in Tabelle II wiedergegebenen Versuche wurden mit postmortalen Seren gemacht. Auch hier traten die Spots in unterschiedlicher Anzahl und Farbstärke auf.

In den Vorversuchen zeigt sich also, daß mit der angewandten Technik vitales Blut nicht von postmortalem zu unterscheiden ist.

Tabelle I. Vitalblutproben

Nr.	Spot ₁	Spot ₂	Spot ₃	Spot ₄	Spot ₅	Spot ₆
1	0,21	0,49	0,60			
2	0,17	0,48	0,59			
3	0,18	0,49	0,69			
4	0,18	0,49	0,69			
5	0,20	0,49	0,66			
6	0,23	0,57	0,70			
7	0,23	0,57	0,70			
8	0,22	0,55	0,71			
9	0,24	0,55	0,71			
10	0,23	0,56	0,73			
11	0,44	0,63				
12	0,41	0,59				
13	0,41	0,59				
14	0,48	0,67				
15	0,52	0,70				
16	0,30	0,66	0,65	0,70		

Tabelle II. Leichenblutproben

Nr.	Spot ₁	Spot ₂	Spot ₃	Spot ₄	Spot ₅	Spot ₆
1	0,33	0,57	0,63			
2	0,33	0,66	0,67			
3	0,33	0,66	0,67			
4	0,33	0,66	0,67			
5	0,39	0,61	0,68			
6	0,39	0,62	0,67			
7	0,38	0,63	0,69			
8	0,35	0,64	0,68			
9	0,39	0,61	0,68			
10	0,17	0,30	0,47	0,57	0,77	0,83
11	0,17	0,30	0,47	0,60	0,73	0,83
12	0,17	0,27	0,43	0,60	0,73	0,83
13	0,17	0,30	0,43	0,57	0,73	
14	0,20	0,43	0,67	0,83	0,93	
15	0,23	0,40	0,60	0,77	0,90	
16	0,23	0,40	0,60	0,77	0,90	
17	0,20	0,40	0,57	0,73	0,87	

C. Hauptversuche

Ausgangsmaterial und Methodik waren wie oben angegeben, mit den als optimal erarbeiteten Einzelheiten. Untersucht wurden nunmehr 47 Vital- und 36 Leichenblutproben.

Ergebnisse

Die Zahlen der Tabellen III und IV stellen wiederum die Rf-Werte der Versuche dar. Die Werte der Tabelle III zeigen die Ergebnisse an vitalen Seren. Die Spots traten in unterschiedlicher Anzahl auf.

Die für die Hauptversuche verwendeten Vitalseren wurden zwischen 2 und 4 Std. im Kühlschrank aufbewahrt. Das hatte jedoch keinen Einfluß auf die Anzahl der Spots.

In Tabelle IV sind die mit postmortalen Seren erzielten Versuche wiedergegeben. Das Alter der Leichenserren betrug wiederum zwischen 5 min und 3 Tagen. Auch hier ergaben sich Spots völlig unterschiedlicher Anzahl.

Wenn man dann die Tabellen III und IV vergleicht, so ergibt sich, daß die Anzahl der Spots unabhängig davon ist, ob es sich um vitales oder postmortales Serum handelt. Denn auch bei 44 von 47 Vitalseren,

also in 94%, fanden sich mehr als 3 Spots. Andererseits lieferten alle (bis auf 1 Serum) postmortalen Proben mindestens 4, die meisten sogar 5 Spots. Die Ergebnisse überlappen sich so, daß anhand dieser Methode nicht entschieden werden kann, ob es sich um vitales oder postmortales Serum älter als 8 Std. handelt.

Auch beim Vergleich der Rf-Mittelwerte der vitalen und der postmortalen Seren ergaben sich keine Unterschiede hinsichtlich der Wanderungsgeschwindigkeit der Spots auf den Chromatogrammen.

Im übrigen wurde der Befund von LAVES hinsichtlich der unterschiedlichen Färbung der Spots bestätigt. Vitales Serum erscheint leicht gelblich-purpur, im Gegensatz zu dem postmortalen Serum, das einen etwas dunkleren rötlich-violetten Farbton aufweist.

Tabelle III. Vitalblutproben

Nr.	Spot ₁	Spot ₂	Spot ₃	Spot ₄	Spot ₅	Spot ₆
1	0,26	0,59	0,68			
2	0,24	0,56	0,65			
3	0,26	0,59	0,68			
4	0,23	0,34	0,51	0,57	0,71	
5	0,20	0,34	0,51	0,57	0,69	
6	0,17	0,34	0,49	0,57	0,69	
7	0,20	0,34	0,51	0,60	0,71	
8	0,15	0,24	0,45	0,58	0,67	0,73
9	0,15	0,24	0,45	0,58	0,67	0,73
10	0,12	0,21	0,45	0,58	0,70	0,73
11	0,15	0,24	0,45	0,58	0,70	0,73
12	0,15	0,24	0,48	0,61	0,67	0,73
13	0,15	0,27	0,52	0,64	0,70	0,73
14	0,18	0,27	0,48	0,58	0,73	
15	0,18	0,27	0,48	0,61	0,73	
16	0,15	0,24	0,45	0,58	0,70	
17	0,18	0,48	0,64	0,76		
18	0,18	0,52	0,61	0,73		
19	0,18	0,48	0,58	0,67		

Tabelle III., Fortsetzung

Nr.	Spot ₁	Spot ₂	Spot ₃	Spot ₄	Spot ₅	Spot ₆
20	0,21	0,51	0,60	0,69		
21	0,21	0,49	0,60	0,69		
22	0,20	0,49	0,57	0,66		
23	0,23	0,49	0,60	0,71		
24	0,23	0,49	0,60	0,69		
25	0,23	0,49	0,60	0,69		
26	0,18	0,24	0,38	0,44	0,50	0,62
27	0,18	0,24	0,41	0,44	0,53	0,65
28	0,18	0,24	0,38	0,44	0,50	0,59
29	0,21	0,24	0,41	0,44	0,55	0,62
30	0,21	0,24	0,41	0,44	0,55	0,59
31	0,18	0,47	0,53	0,62	0,74	
32	0,21	0,44	0,53	0,62	0,74	
33	0,18	0,44	0,53	0,68	0,74	
34	0,18	0,41	0,47	0,53	0,59	0,68
35	0,18	0,47	0,53	0,56	0,68	
36	0,18	0,41	0,50	0,53	0,59	0,68
37	0,12	0,26	0,53	0,59	0,68	
38	0,12	0,26	0,53	0,62	0,71	

Tabelle III., Fortsetzung

Nr.	Spot ₁	Spot ₂	Spot ₃	Spot ₄	Spot ₅	Spot ₆
39	0,12	0,26	0,56	0,65	0,71	
40	0,12	0,26	0,53	0,65	0,71	
41	0,12	0,26	0,53	0,65	0,71	
42	0,12	0,26	0,56	0,68	0,71	
43	0,23	0,57	0,66	0,71		
44	0,20	0,54	0,63	0,71		
45	0,23	0,57	0,66	0,77		
46	0,26	0,63	0,71	0,77		
47	0,26	0,57	0,66	0,71		

Tabelle IV. Leichenblutproben

Nr.	Spot ₁	Spot ₂	Spot ₃	Spot ₄	Spot ₅	Spot ₆
1	0,26	0,56	0,71	0,79		
2	0,26	0,59	0,71	0,82		
3	0,26	0,56	0,68	0,79		
4	0,26	0,59	0,71	0,82		
5	0,26	0,56	0,68	0,79		
6	0,26	0,59	0,71	0,79		
7	0,21	0,30	0,50	0,62	0,62	0,71
8	0,21	0,26	0,50	0,59	0,59	0,68
9	0,21	0,26	0,47	0,59	0,59	0,68
10	0,18	0,27	0,32	0,47	0,56	0,65
11	0,21	0,27	0,32	0,50	0,59	0,68
12	0,21	0,29	0,35	0,50	0,62	0,68
13	0,14	0,23	0,43	0,51	0,63	
14	0,14	0,26	0,43	0,54	0,63	
15	0,14	0,26	0,43	0,54	0,63	
16	0,14	0,26	0,43	0,54	0,63	
17	0,14	0,26	0,43	0,53	0,63	
18	0,17	0,26	0,46	0,54	0,66	
19	0,17	0,26	0,46	0,57	0,66	

Tabelle IV., Fortsetzung

Nr.	Spot ₁	Spot ₂	Spot ₃	Spot ₄	Spot ₅	Spot ₆	
20	0,17	0,26	0,46	0,54	0,66		
21	0,17	0,26	0,43	0,54	0,66		
22	0,14	0,26	0,43	0,51	0,63		
23	0,17	0,26	0,46	0,54	0,63		
24	0,17	0,26	0,43	0,54	0,66		
25	0,09	0,27	0,42	0,52	0,58	0,67	0,73
26	0,27	0,58	0,70	0,76			
27	0,21	0,33	0,48	0,58	0,64	0,70	
28	0,58	0,67	0,73				
29	0,27	0,39	0,58	0,64	0,71		
30	0,24	0,55	0,64	0,71			
31	0,26	0,39	0,52	0,58	0,65	0,74	
32	0,10	0,25	0,58	0,68	0,74		
33	0,23	0,39	0,52	0,55	0,65	0,71	0,74
34	0,10	0,26	0,52	0,61	0,68		
35	0,23	0,35	0,52	0,55	0,65	0,71	
36	0,23	0,55	0,58	0,65	0,71		

D. Besprechung

Die von den japanischen Autoren beschriebenen Ergebnisse ließen sich also in der eigenen Untersuchung nicht reproduzieren. Dies war auch nach den grundlegenden Arbeiten von LAVES kaum zu erwarten. Es muß verwundern, daß in der japanischen Veröffentlichung die Unterscheidungsmöglichkeit - vital-6/8 Std. postmortal - so entschieden behauptet wird. Eine Möglichkeit der Erklärung fehlt, u.a. deshalb, weil die Arbeitsmethodik der japanischen Autoren, da nur unvollkommen angegeben, nicht nachprüfbar ist. Selbst bei der Ausdehnung der eigenen Versuche auf ältere Leichen ergaben sich keine verwertbaren Befunde. Damit entfällt auch eine Bestimmung des Todeszeitpunktes mit dieser Methodik.

E. Zusammenfassung

Japanische Untersucher haben 1970 angegeben, vitales und länger als 6-8 Std. nach dem Tode entnommenes Leichenserum lasse sich anhand einer Zunahme der Spots im Chromatogramm unterscheiden. Diese Befunde ließen sich an 47 Vital- und 36 Postmortal-Seren nicht bestätigen. Die Methode erwies sich damit als völlig ungeeignet, sowohl für eine Unterscheidung an Blutproben in vitro im Sinne des Titels, als auch für eine Festlegung des Leichenalters, "mehr oder weniger als 6-8 Stunden".

F. Literatur

HAYAKAWA, S., SAITO, S. and SATOH, K.: Identification of Antemortem and Postmortem Blood (Report 1). Jap. J. Leg. Med. 24, 48, 1970

LAVES, W.: Das spektrale Verhalten des Blutes lebender Personen und Verstorbener im Ultraviolett. Z. gerichtl. Med. 50, 19, 1960

LAVES, W.: Agonale Blutserumveränderungen (Spektrochemische Untersuchungen). Z. gerichtl. Med. 56, 197, 1965

LAVES, W.: Über das Plasma-Nukleotidphänomen des Blutes bei Hypoxämie. Münch. Med. Wschr. 98, 1, 1956

LAVES, W. und WINKLER, A.: Dünnschichtchromatographische Untersuchungen an vitalen und postmortalen Blutseren. Z. gerichtl. Med. 57, 424, 1966

Herrn Prof. Schleyer danke ich für die Überlassung des Themas, sowie seine Beratung bei den Versuchen und der Abfassung des Textes.

Herrn Dipl.-Chem. G. Kamm bin ich für Hinweise zur Technik der Versuche dankbar.

Lebenslauf

Am 9. 6. 1947 wurde ich in Mönchengladbach als Sohn des Sparkassenleiters Heinz Busch und seiner Ehefrau Gertrud, geb. Theißen, geboren. Ab Ostern 1953 besuchte ich die katholische Volksschule in Mönchengladbach-Hardt, ab Ostern 1957 das Stiftische Humanistische Gymnasium in Mönchengladbach. Am 5. Juli 1967 bestand ich dort die Reifeprüfung. Für das Wintersemester 1967/68 immatrikulierte ich mich an der Universität Marburg für das Fach Naturwissenschaften. Zum SS 1968 wechselte ich nach erfolgreicher Übernahmeprüfung zur Medizinischen Fakultät. Am 3. 10. 1969 bestand ich die naturwissenschaftliche Vorprüfung. Am 26. 3. 1971 legte ich die ärztliche Vorprüfung ab. Die ärztliche Prüfung bestand ich am 10. 12. 1974. Zur Zeit bin ich als Medizinalassistent im St. Antonius-Hospital, Waldniel (Niederrhein) tätig.

Meine akademischen Lehrer waren die Damen und Herren Professoren und Dozenten in Marburg:

Amon, Arndt, Aurich, Barthelmai, Berendes, Blanke, Bode, Bommer, Buchholz, Burger, Busch, Castenholz, Daume, Dehnicke, Dimroth, Dittrich, Dölle, Duven, Egbring, Eissner, Engelhardt, Eschenbach, Exner, Friedrich, Ganz, Gerdes, Gloor, Graul, Goebell, Gössel, Guntermann, Hamelmann, Hardewig, Havemann, Heß, Hildebrandt, Hilgermann, Hort, Ihm, Jacob, Joseph, Kaffarnik, Karlson, Klaus, Koecke, Köhler, Koransky, Kuni, Kunz, Langbehn, Latta, Linneweh, Ludwig, Lütcke, Mannheim, Martini, Massarat, Milzner-Schwartz, Neurath, Nultsch, Oepen, Petersen, Petry, Portig, Pots, Ranft, Reim, Riecken, Rodeck, Rohen, Schaumlöffel, Schiff, Schleyer, Schmid, Schmitz-Moormann, Schneider, Siegert, Sobecker, Straub, Strohmeier, Stutte, Thoenes, Uhlarik, Vogel, Walcher, Wehrmeyer, Wendt, Wesemann, Willenbockel.

